

# Neuropedagogik för skolan – dröm eller verklighet?

---

En granskning av litteratur för pedagogiska praktiker

Mårten Bengtsson

---

Handledare:  
Glen Helmstad



## Abstrakt

Arbetets art:	Kandidatuppsats
Sidantal:	21
Titel:	Neuropedagogik för skolan – dröm eller verklighet?
Författare:	Mårten Bengtsson
Handledare:	Glen Helmstad
Datum:	2018-05-31
Sammanfattning:	Begreppet neuropedagogik har börjat dyka upp inom det pedagogiska forskningsområdet såväl som pedagogisk metod i skolan. Denna uppsats försöker, genom litteraturgranskning av dels handböcker inriktade mot praktiker och dels vetenskapliga artiklar, avgöra huruvida området är tillräckligt utvecklat för att kunna användas i skolan. Resultatet är blandat, där neuropedagogik mycket väl kan anses ha goda möjligheter som stöd för elever med dysfunktioner, men samtidigt är begreppet neuropedagogik missvisande.
Nyckelord:	Neuropedagogik, sensoriskt lärande, neurofysiologi, pedagogisk metod, pedagogisk praktik.

# Innehåll

Förord .....	i
1. Inledning.....	2
<i>Skolans utvecklingshistoria, neurofysiologins framväxt, neuropsykologin och den pedagogiska praktiken</i> .....	2
Skolhistorik.....	2
Neurofysiologins framväxt.....	4
Neuropsykologin och den pedagogiska praktiken.....	6
<i>Frågeställningar</i> .....	9
<i>Metod och material</i> .....	10
Analys.....	12
<i>Neuropedagogikens grundläggande idéer</i> .....	12
<i>Neuropedagogiska metoder</i> .....	13
<i>Neuropedagogikkonceptets nuvarande begränsningar</i> .....	16
<i>Sammanfattning</i> .....	17
Avslutande reflektion .....	18
Referenser.....	21

## Förord

Det räcker med att ta sig en snabb titt omkring sig, och en kort reflektion över mänsklighet, natur och teknisk utveckling för att häpna över att den värld vi lever i är som hämtad ur en science-fiction roman. Vi kan enkelt kommunicera med nästan vem som helst som befinner sig nästan var som helst på jorden, vi kan bota otaliga sjukdomar och till och med installera microchip i hjärnan som förbättrar minnet (Huang, 2003). Nästan all denna kunskap har uppkommit under det senaste seklet, om än baserat på kunskap från tidigare generationer. I en sådan värld är det lätt att bli övermodig, och att lägga allt för mycket värde i ny kunskap som skapas, utan att ge den tillräcklig utvärderingstid först. Detta är dock inte på något sätt ett nytt fenomen, och redan för hundra år sedan, 1918, skrev William H. Kilpatrick en text om just samma fenomen. Då handlade det om *The Project Method*, nu handlar det om *neuropedagogik*.

*”The word ‘project’ is perhaps the latest arrival to knock for admittance at the door of educational terminology. Shall we admit the stranger? Not wisely until two preliminary questions have first been answered in the affirmative: First, is there behind the proposed term and waiting even now to be christened a valid notion or concept which promises to render appreciable service in educational thinking? Second, if we grant the forgoing, does the term ‘project’ fitly designate the waiting concept?” (Kilpatrick, 1918)*

Så börjar Kilpatrick sin avhandling om 'The project method' och fortsätter sedan att spekulera kring denna nya pedagogik. På samma sätt är det viktigt att idag, trots all vår etablerade kunskap, trots den otroliga utveckling som gjorts och ständigt görs, ifrågasätta och kritiskt granska alla nya koncept som knackar på dörren till utbildningsvetenskaperna och påstår sig ha knäckt frågan om hur utbildning ska ske. Denna uppsats kommer därför att fokusera på att försöka att presentera de löften som neuropedagogiken ger, och avgöra huruvida de verkligen kan praktiskt infrias.

# 1. Inledning

I många år har jag intresserat mig för hjärnans hemligheter. Bara det att vi inte vet exakt hur hjärnan fungerar är fascinerande i sig, eftersom vi använder våra hjärnor för att försöka ta reda på hur våra hjärnor fungerar. Intresset har i vilket fall funnits i årtal. Dels när det kommer till de otroliga förändringar den kan åstadkomma, men också hur lite det kan krävas för att få den helt ur balans. Framförallt så intresserar jag mig för hur hjärnan lär sig, vare sig det är information, skapar minnen eller lär sig nya förmågor.

Med de tekniska framsteg som gjorts inom medicin och neurofysiologi under de senaste decennierna, har nya teorier kunnat formuleras kring vårt lärande. Nu kan vi bättre än någonsin tidigare se vilka effekter som olika inlärningsmodeller har, hur de samverkar och hur det kan se ut när något går fel. Bland de nya tillskotten i den pedagogiska arsenalen har därför neuropedagogiken uppstått som en ny sorts mirakelmetodik för att effektivt och inspirerande kunna lära elever att lära sig själva.

Uppsatsens syfte är att ge en överskådlig bild över neuropedagogiken som ny pedagogisk metod, och utröna huruvida den kunskapen vi i dagsläget har om hur hjärnan fungerar är tillräcklig för att anse metodiken redo att introduceras i skolan. För att kunna göra detta måste vi dels undersöka vilka krav skolan ställer på sina pedagogiska metoder såväl som vilka mål som skolan har på sig att nå. Dessutom måste vi undersöka hur metoderna är utvecklade för praktiken, och inte bara teorin. Även om det senare självklart är en viktig grund för det praktiska att stå på. Syftet är med andra ord specifikt, men för att komma dit krävs att vi påbörjar ett par olika vägar, för att kunna ge den nödvändiga utgångspunkten där kunskapen kan bindas samman.

## *Skolans utvecklingshistoria, neurofysiologins framväxt, neuropsykologin och den pedagogiska praktiken*

Då denna uppsats behandlar en ny uppsättning pedagogiska idéer och praktiker, samt deras plats i det svenska utbildningsväsendet behöver vi först göra lite historiska nedslag från två olika perspektiv. Ett problem med att avgränsa sig i den historiska bakgrunden är dels 1) att alla idéer bygger på tidigare kunskaper, och dels 2) att idéer som agerat som katalysatorer för andras genomslag ibland själva mer eller mindre glömts bort (eller tvärt om!). Med detta i åtanke har jag varit väldigt restriktiv i den historiska tillbakablicken.

Först kommer förändringar i den svenska skolan att presenteras, men avgränsat till de senaste (cirka) 150 åren med startpunkt i den svenska folkskolan, eftersom detta markerade en radikal ny inställning till utbildning – att alla skulle få det.

Den senare delen av detta avsnitt behandlar de tekniska landvinningar som gjort det möjligt att ens tala om neuropedagogik. Det vill säga medicinska framsteg inom hjärnforskning. Även om det går att tala om dessa idéers ursprung redan från 1700-talet, så är det främst 1970-talet och framåt som är aktuellt. Viss tillbakablick till tidigare upptäckter kommer att göras där de känns nödvändiga för förståelse.

## **Skolhistorik**

Under hela den tid som mänskligheten har haft en organiserad utbildning, som kan kallas skola, så har den utvecklats. Nya metoder har introducerats, prövats, förkastats eller utvecklats. Detta är inte främmande. Vad som dock behöver göras (mer) är att utvärde-

ra all den pedagogiska metodik som både används och som gör anspråk på att förbättra utbildningsväsendet. Det gjorde Kilpatrick för hundra år sedan, det görs fortfarande idag.

Denna uppsats utgår från det svenska skolväsendet, med fokus på grundskolan. Därför kommer detta avsnittet att ge en mycket kort sammanfattning av hur den svenska skolan ser ut idag, och hur den har hamnat där. Som stöd för detta avsnitt utgår jag från Svensk utbildningshistoria av Richardson (2004).

I svensk utbildningshistoria har det funnits ett antal stora omvälvningar. Denna uppsats kommer inte att ta upp alla, utan nöjer sig med att visa upp ett par av de större pedagogiska debatterna.

Under 1800-talet så utvecklades den svenska (kommunala) folkskolan, som gjorde att alla fick barnen fick läroplikt (Richardson, 2004). Detta gjorde att gemene person fick en viss utbildning, om än inte av högsta kvalité, då förhållanden ofta var dåliga i bygden folkskolor.

Parallellt med de kommunala folkskolorna, där statligt utbildade lärare arbetade, fanns de statliga läroverken som utbildade statens tjänstemän. Här var lärarna ofta disputerade, ibland även med docentkompetens, då det fanns väldigt få jobb inom akademien.

På grund av sin bakgrund var latinet väldigt viktigt vid den här tiden, och sågs som ett av grundämnena. Med folkskolans framväxt började latinets roll att ifrågasättas, då det ansågs att det var slöseri med tid att lära sig latin när många av eleverna valde att lämna skolbänken för arbetslivet, eller hellre valde en praktisk utbildning. Den pedagogiska debatten delades upp i två olika läger. Å ena sidan stod de som ansåg att latinet även framöver skulle utgöra kärnan för utbildningen, då latinet ansågs träna de mentala färdigheterna, precis som fysisk aktivitet tränar kroppen. Tillsammans med matematik skulle dessa förbättra både minne och intellekt (Richardson, 2004, 67). Å andra sidan stod de som inte höll med om att latinet, eller den formella bildningen, som det kallades, hade dessa effekter. Mot slutet av 1800-talet så vann den modernare sidan mer inflytande, och latinets roll började minska.

Latinets roll i skolan fortsatte stadigt att minska under de kommande åren, och framförallt i efterkrigstidens skola. Från 1940-talet utfördes omfattande reformarbete, som inte minst utgick ifrån att forskare började ta plats. Framst inom de då nya vetenskaperna pedagogik och psykologi. Framförallt försökte de tidigare utredningarna besvara frågor som barns utvecklingsgång och skolans organisation. Detta förstärktes även på grund av de krav som befolkningsökningen satte från 1930 till 1940-talet.

Något annat som skedde i skolan var inrättandet av den nioåriga grundskolan, som inte minst ville fostra till individualisering, skapa respekt för demokratiska värderingar och, på grund av andra världskriget, försöka förhindra spridandet av antidemokratisk propaganda (ibid., 118). Skolan gick på detta sätt från en såkallad kunskapsskola till en ansvarsskola.

Efter de vänstervågor som genomsyrade det svenska utbildningsväsendet under slutet av 1960-talet och början av 1970, började många politiker att kritisera det de kallade för flumskolan och under början av 1980-talet började reformarbetet för att återföra fokus på kunskaper. Detta gjordes bland annat genom att förnya betygssystemet, men också genom att se över skolans roll som kunskapsförmedlare.

En annan viktig aspekt var att staten flyttade bort ansvaret för den pedagogiska driften till kommuner istället, medan staten gick från regelstyrning till målstyrning, det vill säga de satt upp vilka mål som utbildningen ska nå upp till i läroplaner och lagstiftning som kommunerna sedan ansvarar för att nå upp till.

Något annat som inverkade på den pedagogiska utvecklingen var debatten kring bokstavsbarheten som kallades för "ett av de stora folkhälsoproblemen i vår tid" (Richardson, 2004, 161). Till stor del handlade detta om att skolan skulle lära ut samma stoff, men använda metoder anpassade för olika begåvningsstyper och utnyttja resurserna dynamiskt. Som exempel kan ges att specialundervisning gick från att inkludera ca 1 % av folkskolans elever 1945 till hela 40 % vid tidigt 1970-tal. Dessa metoder fick lärarna själva bestämma, så länge eleverna nådde upp till de mål som satts upp centralt.

### **Neurofysiologins framväxt**

För att kunna tala om neuropedagogik måste vi först tala om det som gjort att vi kunnat se hur hjärnan fungerar på ett mer konkret plan. Även om vi har kunnat se effekter av olika träningsystem på dissekerade hjärnor sen flera hundra år tillbaka, är det först under 1900-talet som vi kunnat studera hjärnans funktioner *medan studiesubjektet fortfarande lever*.

Hela detta avsnitt utgår ifrån den kunskap om hjärnan som presenteras i *Hjärnan* (Olson & Josephson, 2012) samt *Hjärnan och pedagogiken* (Maltén, 2002).

Hjärnan är uppbyggd av ca 1000 miljarder olika celler, där 10 % (eller 100 miljarder) är neuron, de som i lekmanatermer kallas nerv- eller hjärnceller. Resten av hjärnans celler är främst olika hjälpceller, gliaceller.

Neuronet består av en cellkropp, med kärna, i ena änden, varifrån det sticker ut ett antal grenliknande spröt kallade dendriter, samt en lång svans, kallad axon, i andra änden. Axonet är beroende på var cellen sitter och hur mycket den används, täckt av ett tunt fettlager kallat myelinskida, och slutar sedan i en förgrening kallad synapser. Synapserna är sedan i sin tur ihopkopplade med dendriterna hos andra neuron. Ett neuron kan ha upp till 10 000 synapser.

Mönster och neuronserier skapas eller försvagas genom att elektriska impulser skickas från synaps till dendrit, där impulsen antingen dämpas eller förstärks genom neurotransmittorer (eller signalsubstanser, det vill säga kemikalier som släpps ut från synapsen och sedan tas upp av dendriterna). Ju mer en synaps skickar ut förstärkande neurotransmittorer, desto starkare bli kopplingen. Det leder sedan till att axonet täcks av myelinskida för att bli snabbare och effektivare. På samma sätt kan signaler blockeras eller försvagas. Detta kallas neural tillväxt eller beskärning och aktiveras med hjälp av olika neurotransmittorer. Dessa processer sker under hela livet, men på olika sätt beroende på ålder, utvecklingsfas, miljö eller andra externa faktorer.

Neuron delas sedan in i kluster som delar funktion. Dessa kluster blir sedan indelade i områden i hjärnan som anses ha olika fokus, som sedan delas in i lober. Slutligen kan hjärnan delas in i hjärnstammen, lillhjärnan (cerebellum) och storhjärnan (cerebrum).

Storhjärnan tar upp ca 90 % av den mänskliga hjärnan, och det yttersta lagret (cirka 3-5 mm) är det som kallas hjärnbarken (cortex) och det är här som alla "högre" funktioner, såsom abstrakt tänkande, språk och intellekt, sitter.

Alla sinnesintryck som vi uppfattar är elektriska signaler som skickats från receptorer från olika delar av kroppen (öga, öra, hud, etc.) till specificerade områden i hjärnan där de bearbetas och skickas vidare tills det når prefrontala cortex, som ligger i den främre delen av pannloben. Här finns alla komplexa kognitiva processer, som empati, att planera handlingar och fatta beslut.

Först kommer jag att presentera ett antal medicinska undersökningsmetoder som gjort det möjligt att studera hjärnan, och sedan avsluta avsnittet med den historiska bakgrunden till ett annat centralt begrepp för neuropedagogiken, nämligen *neuroplasticitet*. Denna upptäckt är en av de grundvalar som neuropedagogiken utgår ifrån, vilket kommer att presenteras längre fram.

Först och främst har vi *elektroneurografi* (ENeG), en klinisk, noninversiv mätmetod som på konstgjord väg aktiverar nerver för att avgöra nervers skick (Andersson & Solders, 1996). Den uppfanns under första halvan av 1900-talet, och används för att *bedöma funktionen i de perifera nerverna* (ibid., 211). Metoden används för vissa neurologiska sjukdomar, ibland tillsammans med andra mätmetoder, och ibland tillsammans med intervjuer.

Ungefär samtidig med ENeG uppfanns *elektroencefalografi* (EEG), en mätmetod som läser av elektrisk aktivitet i hjärnan. Det är generellt en noninversiv metod, men kan också vara inversiv. Den fungerar genom att elektroder fästs över skalpen och sedan den förstärkt de elektriska signalerna i hjärnan skriver den ut dem som vågrörelser. Detta används för att utvärdera hjärnfunktion, och kan även visa var störningar är etablerade, det vill säga *grad* och *lokalisering* (ibid., 217).

Precis som den kan påvisa störningar och nedsättningar i hjärnfunktioner, kan den också uppvisa när specifika delar av hjärnan arbetar, vilket gör den till ett viktigt verktyg vid undersökningar som vill avgöra var olika hjärnfunktioner utförs.

Mot slutet av 1900-talet skapades en ny metod för att studera hjärnaktivitet. Medan de tidigare nämnda metoderna undersöker elektriska signaler, undersöker *funktionell magnetresonanstomografi* (fMRT) istället syresättning av blodet (Wahlund, Nilsson & Wallin, 2011, 212ff) i hjärnan. Detta kan sedan tolkas av kliniker för att utröna vilka områden i hjärnan som aktiveras vid olika tillfällen. Precis som EEG kan fMRT därför användas för att undersöka vilka områden som används till vad i hjärnan under experiment. Det finns några begränsningar med metoden, dels är maskinen väldigt stor och dyr och studiesubjektet får inte ha magnetiska föremål på eller i sig (pacemaker, smycken etc). Dessutom får studiesubjektet inte röra på huvudet, då detta kan påverka. Slutligen behöver datan normaliseras utefter en statistisk strukturell hjärnvoly. Detta kan felaktigt förenkla resultat, varför algoritmer för normaliseringen ständigt utvecklas.

För att göra biokemiska undersökningar av hjärnan används något som kallas *lumbalpunktion* vilket extraherar *cerebrospinalvätska* eller *likvor* från ryggmärgen. Metoden kallas därför *likvoranalys*. Vätskan omsluter och genomsvävar hjärnan och ryggmärgen, vilket gör att prover på denna vätska dels kan ge upplysning om sjukdomar såväl som hormonnivåer och andra biokemiska markörer som anses viktiga för hjärnans hälsa och utveckling (ibid., 135ff). Än så länge saknas mycket kunskap kring *likvor* och vad det kan säga oss, men det är ett aktuellt och intensivt forskningsområde.

Hjärnans förmåga att fysiskt bygga om sig själv är det som vanligtvis brukar kallas *neuroplasticitet*. Detta kan vara allt från de dagliga förändringar som neurala signaler för



med sig, till det restaurationsarbete som hjärnan utför efter skador. Det refererar också till det fenomen där en del av hjärnan tar över en annan funktion som kanske försvunnit i och med skador. Det är tankar om att kunna stimulera denna tillväxt, omorganisering och utveckling som gett upphov till neuropedagogiken som område. Studier som fokuserat på sensorisk stimulering har gett goda resultat (Andersson & Solders, 1996, 205ff), vilket vi också kommer återkomma till senare.

Mycket av det som vi idag vet om var i hjärnan olika funktioner sitter kommer från kunskaper kring vad som händer med beteende, personlighet, funktionalitet m.m. vid olika hjärnskador. Studiet av detta kallas just neuropsykologi (Holt, 2015), det vill säga hur hjärnan fungerar utifrån effekterna olika typer av hjärnskador har på mentala funktioner.

På grund av sitt studieområde så är neuropsykologi mycket viktigt vid olika typer av utredningar för allt från tumörer till infektioner, och det har utvecklats tester för att hitta många olika hjärnskador. Framförallt så är skillnad i hjärnfunktioner det intressanta. Exempelvis kan ett test som visar att studiesubjektet har låg språkförståelse men hög verbal förmåga avslöja att det finns problem i temporalloben. Detta kan också vara viktigt vid inlärningssvårighet (ibid.), då det kan visa på var extra stöd behöver sättas in.

### **Neuropsykologin och den pedagogiska praktiken**

De centrala begreppen för denna uppsats är lärande och neuropedagogik. Dessa sätts sedan in i sammanhanget skolan, vilket är varför även det begreppet är med i detta avsnitt. Definitionerna som används är förankrade dels i hur de används inom större sammanhang, men också delvis specificerade för denna uppsats.

Jag kommer att börja med att presentera begreppet *pedagogik* samt ett par viktiga underkategorier till det, för att sedan gå in på *lärande*, som generell utgångspunkt för att sedan specificera de begrepp som är mer intressanta för denna uppsats specifikt, det vill säga *inlärning* och *undervisning*. Anledningen till denna uppdelning är för att kunna skilja mellan de processer som sker hos eleven och de praktiker som utförs av pedagogerna.

Vidare kommer jag att närmre definiera vad jag i denna uppsats menar med *skolan*, och avslutar avsnittet med en definition av det centrala begreppet *neuropedagogik*.

När det kommer till begreppet pedagogik så är det brett och mångfacetterat. Det kan vara en process, ett ämne, ett beteende och kanske en företeelse. Och det kan vara allt detta samtidigt. För att kunna avgränsa detta till ett mer användbart begrepp så kommer jag utgå ifrån det som Lennart Svensson skriver i *Introduktion till pedagogik* (2009), nämligen att *pedagogiken handlar om att leda ett lärande och en utveckling i den riktning i vilken dessa mål finns* (ibid., 40). Det betyder att, för att utveckla definitionen, begreppet kan handla om både teoretiskt och praktiskt arbete. Jag har alltså medvetet valt en väldigt öppen definition av begreppet, för att enklare kunna definiera snävare områden inom det större fältet pedagogik.

För att tydliggöra detta vill jag använda mig av en metafor där pedagogiken är en botanisk trädgård, där pedagogiska idéer från överallt samlas, odlas och visas upp.

Eftersom jag valt en bredare definition av pedagogik så kräver uppsatsen att jag lägger till underkategorier till min begreppsbas. Ett av dessa uttryck är pedagogisk praktik, som då enbart refererar till det pedagogiska arbetet i praktiken. Det kan låta som en

självförklarande definition, men anledningen till att jag vill definiera detta uttryck är för att jag vill separera det från ett annat uttryck som kommer användas i denna uppsats.

I metaforen ovan skulle då den pedagogiska praktiken vara en turguide genom den pedagogiska trädgården där pedagogen är turguide och eleverna är besökare. Som en parentes i metaforen skulle då pedagogisk teori istället vara omhändertagandet av växterna.

Ett liknande uttryck till pedagogisk praktik är det, för denna uppsats ännu mer centrala uttryck *pedagogisk metod*. Med det uttrycket menar jag den teoretiska grund och omgivning som pedagogisk praktik utgår från och existerar i. Det är alltså pedagogisk teori för och runt pedagogisk praktik.

Om pedagogisk praktik är guidade turer, är pedagogisk metod planerandet av turen. Vilka växter ska besökas, i vilken ordning och när på året (där kalendern skulle kunna vara samhällliga behov i förhållande till den pedagogiska idéns utformning, eller hur väl den blomstrar i det klimat som råder). I planerandet ingår även besökarnas ålder eller mognadsgrad.

Som definition av termen lärande utgår denna uppsats från Knud Illeris text i sin bok med samma namn Illeris (2015). I boken presenterar han fyra olika vedertagna definitioner.

1. *Resultaten av läroprocesserna hos individen.*
2. *Individuella psykiska processer.*
3. *Samspelprocesser mellan individen och dennes materiella och sociala omgivning.*
4. *Som synonym till ordet undervisning.*

men väljer sedan att skapa en egen och vidare definition av *lärande* som lyder

*Lärande är varje process som hos levande organismer leder till en varaktig kapacitetsförändring som inte bara beror på glömska, biologisk mognad eller åldrande [Illeris, 2015].*

Definitionen som här ges är väldigt omfattande, och går inte riktigt hand i hand med denna uppsats, vilket är en av anledningarna till att jag valt att dela upp definitionen *lärande* till de två begreppen *inläring* och *undervisning*. Med utgångspunkt från Illeris definitioner blir därför mina definitioner mer specificerade.

Med begreppet *inläring* vill jag i denna uppsats referera till *de biologiska och neurofysiologiska processer som leder till en varaktig kapacitetsförändring som inte beror på glömska, biologisk mognad eller åldrande*. Det är alltså väldigt nära Illeris egna definition av lärande, men, eftersom mitt fokus är neuropedagogiken, så specificerar jag det till de fysiska aspekterna.

Eftersom mycket av inläringen utgår ifrån bearbetning av olika sinnesintryck, åtminstone utifrån ett neuropedagogiskt synsätt, så kommer det här presenteras några av de starkaste inläringssätten för människor. Detta är hämtat från *Lärande* (Illeris, 2015).

Specialpedagogisk forskning har, bland annat baserat på Piagets teorier kring konstruktivism och kunskapsstrukturer/kunskapsmönster, kunnat dela upp personer i olika typer

av sensoriska mottaglighetsgrupper. Några av dessa kommer att presenteras nedan med kort beskrivning av vad de innebär.

En anledning till varför det är viktigt att utröna, definiera och klassificera dessa olika sensoriska mottaglighetsgrupper är dels för att kunna avgöra var individer är som starkast, men också var de är som svagast och därmed behöver extra stöd för att stärkas. Detta återspeglar alltså tidigare teorier kring kognitiv jämvikt och stimulans. Det ska också sägas att alla personer har potential för alla typer av lärande, och de ska ses som komplementära. Att göra en sådan här indelning kan dock vara problematisk, då personer lätt kan bli (fel)kategoriserade och därmed tappa både intresse och motivation. Det är av sådana anledningar viktigt att alltid fortsätta utvärdera sina egna och andras inlärningsprocesser samt kritiskt granska de indelningar som görs. Att påstå att nedanstående lista skulle vara komplett, eller ens fullvärdig är alltså knappast konstruktivt, men den har ett stort värde för alla som är intresserade av inläring och pedagogik som ett stödverktyg och hjälpmedel för att stötta sina egna samt andras pedagogiska utveckling.

Visuellt lärande Inläring sker främst genom att se, läsa och anteckna. Tycker om att visualisera koncept genom bilder, mind-maps eller symboler.

Auditivt lärande Inläring sker främst genom att lyssna och tala. Tycker om att diskutera, redovisa och pratar gärna med varierande tempo, intonation, röststyrka och med god artikulation.

Kinetiskt/taktilt lärande Inläring sker främst genom att använda sina händer. Tycker om att bygga, vrida och vända på saker eller experimentera. Deltar gärna i rörelse- lekar och andra aktiviteter som gör av med rörelseenergi.

Det finns självklart många andra viktiga inläringssätt, men de kommer att hamna lite i skymundan i denna uppsats. Dock kan det vara bra att ge de en kort presentation. Här kommer några av de andra, mer väletablerade sätten. Det som kan noteras är att detta nästan alltid är en sekundär inlärningsprocess, det vill säga en inläring som sker efter att intryck nått hjärnan från ett eller flera sinnen.

Abstrakt lärande Inläring sker främst genom inåtvänd aktivitet. Tycker om att tänka abstrakt, skapa begrepp och verbalisera.

Konkret lärande Inläring sker främst genom utåtvänd aktivitet. Tycker om att själv testa och manipulera saker i sin omgivning.

Kontextuellt lärande Inläring sker främst genom att skapa övergripande strukturer och stora mönster. Tycker om att arbeta ämnesöverbyggande och med helheter.

Sekventiellt lärande Inläring sker främst genom progression i små, avslutade steg. Tycker om struktur, ordning, regler och söker gärna efter att analysera och skapa förståelse.

Å andra sidan kommer begreppet *undervisning* i denna uppsats att referera till de praktiker som pedagoger utför mot elever *i syfte att leda till inläring*. Det betyder att även om undervisning kan sägas ske kontinuerligt i alla elevens möten, så är jag i denna uppsats bara intresserad av de organiserade mötena mellan pedagog och elev. Det går också att lägga till specificeringen att undervisning bara sker *i den för ändamålet anpassade fysiska och psykiska miljön*. Detta är en snävare definition, men som kommer att behövas för uppsatsen.

Även om inte termen *skolan* i sig kanske behöver definieras så behöver den avgränsas. Med *skolan* menar jag i denna uppsats *den svenska grundskolan som den är beskriven utifrån skollagen och LGR11*, och det är också *den fysiska och psykiska miljö där undervisning sker*.

För definitionen av termen *neuropedagogik* finns ett antal olika källor som tolkar begreppet lite olika. Det är dels den definition som Matti Bergström etablerar i sin bok *Barnet den sista slaven* (1996) där han definierar det som en ”pedagogik där pedagogen tar hänsyn till hjärnans kapacitet när de undervisar eleverna” (ibid., 10). Det centrala för mig i denna uppsats är att fokus ligger neurofysiologiska och neuropsykologiska aspekter. Därför blir definitionen för begreppet *neuropedagogik* i denna uppsats, med nyckelorden definierade ovan *de idéer som pedagoger i skolan utgår ifrån vid undervisning*. Det betyder alltså mer konkret alla *idéer som fokuserar på hur pedagoger ska skapa varaktiga biologiska och neurofysiologiska förändringar hos elever i för ändamålet skapad och anpassad fysisk och psykisk miljö*.

För att gå tillbaka till min definition av pedagogik som ledandet av lärande mot specifika mål, så blir neuropedagogiken *att leda hjärnans utveckling i den riktning som målen finns*.

## **Frågeställningar**

Då kommer alltså frågan om vilka krav som finns på vilka pedagogiska metoder som får användas i skolan. Det material som ska svara på den frågeställningen är i första hand skollagen, som sedan kompletteras av LGR11. Dessa är de två stora styrdokumenterna för allt pedagogiskt arbete i skolan.

I skollagen SFS 2010:800 3 kap. 3 § beskriver att alla elever ”ska ges den ledning och stimulans som de behöver [...] för att de [...] ska kunna utvecklas så långt som möjligt.” Detta utvecklas sedan i 5a §, 8 § och 10 § som ger lärare, skolor och rektorer rätten att själva anpassa utbildningen för att elever som inte för tillfället når kunskapskraven ska kunna göra det. Det är i slutändan rektorn som ansvarar för att eleven når kunskapskraven som satts upp.

Kunskapskraven och kursplanerna sätts av regeringen, eller en myndighet som regeringen pekat ut. Dessa finns för alla ämnen som grundskolan undervisar i.

Medan det i läroplanen tydligt står uttryckt vilka mål som eleven ska uppnå vid grundskolans slut, så finns det mycket lite om exakt hur detta ska gå till. Det nämns att många olika uttryckssätt ska användas, och att eleven själva ska vara delaktiga i sitt egna kunskapsutvecklande.

Utav detta kan vi dra slutsatsen att lärarna själva har stort inflytande av vilka metoder de vill använda i sitt lärande, så länge de krav och kunskapsmål som satts uppnås.

Med ovanstående centrala begrepp definierade kan jag så gå vidare till att presentera forskningsfrågorna för denna uppsats.

1. *Vilka är de grundläggande idéer som neuropedagogiken utgår ifrån?*
2. *Vilka praktiska betydelser tillmäts de grundläggande idéerna?*
3. *Hur bör en se på de praktiska betydelserna?*

## ***Metod och material***

När det kommer till att besvara frågeställningarna går det alltid att hitta olika, och ibland konflikerande metoder som med olika effektivitet kan lösa den uppgiften. Jag har, och jag kommer gå in på anledningarna till varför längre fram, valt att göra en litteraturgranskning för att besvara frågorna.

Om ämnet som ska granskas är väldigt omfattande eller, om det är svårt att identifiera var inom ett forskningsområde styrkor och svagheter existerar så passar litteraturgranskning utmärkt (Knopf, 2006). Inte minst beror detta på att litteraturgranskning är *kostnadseffektiv* och det är oftast enkelt att *få tillträde till data* (Denscombe, 2009). Men för att kunna klassificeras som en litteraturgranskning krävs två nyckelement (Knopf, 2006). Först och främst ska den summera relevanta resultat som tidigare forskning presenterat. För det andra ska den dra en slutsats om hur precis och komplett kunskapen är.

Jag skulle ha kunnat använda ett flertal olika metoder för att kunna besvara mina frågeställningar förutom litteraturgranskning. Exempelvis hade jag kunnat samla in informationen genom intervjuer med sakkunniga. Men en av de stora fördelarna som litteraturgranskning för med sig är *beständigheten i datan* (Denscombe, 2009, 316). Det gör delvis att den information som jag tagit in för denna uppsats går att kontrollera objektivt, men det har också gått att se vad som har sagts tidigare, och när ny forskning tillkommer i framtiden, kommer den enklare att kunna bygga på det som finns.

Det finns å andra sidan två stora nackdelar med att använda denna metod. Dels så finns det stora mängder material, och det är svårt, om inte omöjligt, att kunna få fram all relevant information. Inte minst i en uppsats av den här storleken. Det andra stora problemet är att avgöra källornas trovärdighet. Här krävs det en hel del informationsökning och kritisk granskning för att få en stark trovärdighet. I denna uppsats har jag utgått från väl citerade källor, och starka auktoriteter inom sina fält, för att ge källorna så hög trovärdighet som möjligt.

Metoden litteraturgranskning, om än väldigt passande för de första två frågeställningarna, så är det inte ett lika naturligt val för att besvara den tredje frågan. Dock ger metoden, enligt definitionen som Knopf (2006) skrev, svaret på den tredje frågan bara genom de krav den ställer upp. Då ett av kraven på litteraturgranskning är att dra slutsats kring hur precist och komplett forskningsområdet är, krävs det bara lite reflektion och ytterligare material för att avgöra hur området bör ses.

Som jag skrev ovan så har jag samlat in material som varit välciterade och utgivet av välkända auktoriteter inom sina fält. För att hitta detta material till att börja med har jag, via bland annat LUBSearch och andra verktyg som Lunds universitet tillhandahåller, sökt på begrepp som *neuropedagogik* eller den engelska motsvarigheten *neuropedagogy*. Via dessa verktyg har jag även kunna avgränsa material till sådant som har granskats. Jag har också utgått från referenslitteraturen i ovanstående material, och genom sökningar på författarnas namn kunnat hitta mer material att utgå ifrån. Slutligen har grundläggande definitionsmaterial kommit från litteraturlistorna i min tidigare pedagogiska utbildning, då det är från detta material jag fått mina personliga definitioner där jag ansett dessa passande.

Referensmaterialet från de fysiologiska aspekterna kommer från material som används inom läkarutbildningen eller av praktiserande läkare.

Det har funnits stora mängder material att utgå ifrån, och kraftig gallring har gjorts för att hitta material som 1) är väl etablerat, 2) innehåller tillräckligt lika utgångspunkter och begreppsdefinitioner för att kunna göra jämförelser, men som 3) samtidigt visar en bredare, mer precis och mer komplett bild av forskningsområdet.

Målet med materialet har dels utgått från ovanstående krav, men också kraven på att det ska rikta sig mot praktiker. Detta har gjort att mycket material, som förvisso varit intressant för ämnet, gallrats bort. Den utgallringen är också en av de stora anledningarna till varför mycket av materialet är lite äldre. Även om det kommit ut ny forskning inom området, så har just guider och handböcker inte förnyats i samma takt. Det ska dock sägas, att även om materialet i vissa fall är lite äldre, så har inte neuropedagogiken som pedagogisk metod gått ifrån det som skrivits, vilket kan vara en av anledningarna till bristerna i modernare handböcker.

När så insamlingen var färdig ställde jag materialet mot varandra för att avgöra var de går ihop, och var de går isär. Jag har också, som jag kommer gå närmre in på i nästa avsnitt, ställt materialet mot deras bakgrund, både som pedagogiskt område och som neurofysiologiskt sådant.

Denna sista del är onekligen högst subjektiv utifrån mitt perspektiv som neurofysiologiskt och neuropedagogiskt, intresserad person. Subjektivitet går kanske aldrig att komma ifrån, vilket i vissa fall kan vara ett problem om slutsatserna försöker vara objektiva. Denna studie försöker dock inte egentligen vara en objektiv plattform, men nöjer sig med att vara en subjektiv observation och granskning av ett högst aktuellt, intressant och ofta omdiskuterat ämne. Med det sagt så är det material jag utgår ifrån fortfarande tillgängligt, vilket gör det enkelt för alla att själva ta till sig av.

Styrkan med denna uppsatsen är då främst observationell sådan, men också det definierande perspektiv som kommer genomsyra analysen, inte minst ut semantisk synvinkel.

## 2. Analys

I detta kapitel kommer jag främst att utgå ifrån de definitioner och det material som jag tagit upp tidigare för att kunna besvara mina forskningsfrågor.

I det första avsnittet kommer jag att gå igenom några av de pedagogiska tillvägagångssätt, praktiker, som förespråkas utifrån ett neuropedagogiskt synsätt. Dessa inkluderar dels nya metoder, men tar också upp hur äldre pedagogiska metoder och lärsätt på sina egna vis kan anses ha neuropedagogiska funktioner.

Sedan kommer jag att gå igenom varför vissa av dessa pedagogiska praktiker inte bör ses som neuropedagogiska utifrån att vilket syfte, och vilka idéer som ligger bakom dem. Här kommer jag också utveckla resonemang och definitioner för vilka idéer som utgör grunden för neuropedagogiken och därmed särskiljer det från andra pedagogiska rön.

Nästa avsnitt går igenom några av de effekter som neuropedagogiken anses ha. Detta kommer att presenteras dels utifrån neurofysiologiska effekter, men också hur detta skulle se ut för pedagogerna och eleverna. Det baseras främst på handböcker i neuropedagogiskt lärande som riktar sig till pedagogiska praktiker, men också på vetenskapliga artiklar. Avsnittet avslutas sedan med kort formulering av kritik som kommit fram mot just neuropedagogiska idéer och praktiker.

Därefter kommer jag att försöka besvara den sista forskningsfrågan med hjälp av dels det som då tagits upp, men också utifrån de lagar och regler som skolan lyder under. Avsnittet blir nödvändigtvis mer spekulerande, men med rätta, då det är svårt att utifrån en litteraturgranskning säga exakt vilka effekter och betydelser detta nya synsätt kommer att ha.

Slutligen kommer jag att sammanfatta kapitlet och presentera tankar för fortsatt reflektion och diskussion.

### ***Neuropedagogikens grundläggande idéer***

Eftersom begreppet *neuropedagogik* redan definierats i ett tidigare avsnitt kommer definitionen här att få substans, bakgrund och förutsättningar. Det är gott och väl att säga vad neuropedagogik är, men det är också viktigt att poängtera vad de som skriver om neuropedagogik utgår ifrån när de presenterar sina praktiker.

Adler och Adler (2006) menar att neuropedagogiken ”skapas i gränslandet mellan neurovetenskaper och neuropsykologi och kryddas av tidigare pedagogiska landvinningar” (2006, 14). Liknande utgångspunkt för Maltén fram i sin bok *Hjärnan och pedagogiken* (2002). Detta är alltså utgångspunkten, men för denna uppsats, och tydligheten i stort, kan det behövas att vi går lite djupare och skapar ett tydligare ramverk för de idéer som kan anses vara neuropedagogiska.

Det som ovanstående författare är överens om är att neuropedagogiken är ett pedagogiskt synsätt på mötet mellan neurofysiologi och neuropsykologi. Medan detta går väl i hand med de definitioner som gjorts i denna uppsats så behövs det ändå specificeras att för att något ska kunna klassificeras som ett neuropedagogiskt tillvägagångssätt så måste utgångspunkten vara i *de fysiologiska processer som sker i hjärnan vid inlärning*. Det betyder att neuropedagogiken, för att gå lite grundligare, utgår ifrån att vi, genom vissa

undervisningsmetoder, kan inrikta oss på att påverka hjärnans utveckling direkt, istället för att gå indirekt genom beteendevetenskapliga metoder.

Eftersom vi redan har definierat lärande som medvetna och varaktiga förändringar i hjärnan så kan allt lärande ses som neuropedagogik om vi inte har just denna avgränsning att syftet ska vara att fokusera på de fysiologiska förändringarna. Detta kommenterade jag också ovan, i avsnittet *andra metodologier*, då både Adler och Adler (2006) och Maltén (2002) presenterar pedagogiska metoder som neuropedagogiska, *fastän* dessa metoder tagits fram *innan* neuropedagogiken skapats. Det är alltså *syftet* som är den stora distinktionen mellan neuropedagogiska och andra pedagogiska idéer.

Det skulle dock gå att kombinera begreppet neuropedagogik och de metodologier som tagits upp, om vi skulle se neuropedagogik som ett sätt att med nya kunskaper förstärka, förklara eller till och med legitimera äldre undervisnings- och inlärningsaktiviteter. Men för att kunna göra det behöver vi reda ut semantiken i begreppet neuropedagogik.

Innan vi går in på det vill jag passa på att sammanfatta de idéer som ligger till grund för neuropedagogiken så är de alltså: praktiker som fokuserar på att skapa effektiva och varaktiga *fysiologiska* förändringar i elevens hjärna.

### ***Neuropedagogiska metoder***

Som med all annan typ av praktik så finns det många olika sätt att vinkla, genomföra eller presentera neuropedagogiken, och alla olika versioner har sina styrkor och svagheter. I detta kapitel presenteras några av de mer utvecklade metodologierna, deras syften och hur de förhåller sig till varandra eller den svenska skolan som helhet. I slutet av avsnittet kommer en kort reflektion göras kring de metodologier som tagits upp.

Som primärkällor för presentationen används främst handböcker eller andra texter som riktar sig mot att stödja pedagoger, lärare och andra praktiker i sitt arbete med just den metoden. Det kommer även kompletteras med forskningsartiklar där det behövs.

I sina texter om brain-targeted teaching (forts. hjärnbaserat lärande, egen översättning), beskriver Mariale Hardiman (2012) sin metodik för hur lärande bör ske i moderna skolor. Anledningen till detta är för att elever, nu mer än någonsin tidigare, behöver utveckla kreativa och anpassningsbara praktiker. Detta stöds också i andra forskningsartiklar, från grundskola till högre lärande, bland annat *Teaching neuroplasticity to educating agile-thinking managers* (Hill, Cromartie & MacGinnis, 2016), där de istället kallar det *teaching-to-vary* eller *undervisning-för-variation* (min översättning).

Syftet med neuropedagogik är alltså ur deras synpunkt att skapa ett sätt att utveckla kreativitet hos eleverna. Detta motiveras av att samhället aldrig tidigare stått inför så stora och hastiga förändringar förut, vilket i sin tur kräver att de som möter denna ombytliga verklighet inte på samma sätt kan förlita sig på att lösningar som tidigare fungerat, kommer fungera igen, och alltså måste ha ett mer holistiskt och lyhört sätt att se på omvärlden.

Hardiman anser att hon, med den metod hon kallar hjärnbaserat lärande, kan fylla just de behoven.

Det som krävs för att skapa en miljö som dels riktar in sig på att skapa anpassningsbara hjärnor, och dels skapar förutsättningar för kreativ problemlösning, anser Hardiman kan uppnås med att följa följande sex steg. Det ska också sägas att de följande stegen inte är vattentäta skott utan överlappar med varandra.



Steg ett är att skapa ett emotionellt klimat för undervisning och inläring. Detta bygger på kunskaper kring hur stora effekter känslor spelar in, både positivt och negativt, på inläring och undervisning. Exempelvis kan kortare moment (mild) av stress höja produktivitet, medan längre perioder av stress snarare har hämmande effekter på hjärnan (Holt, 2015, 678ff; Maltén, 2002, 180ff). Hardiman (2012) beskriver också hur stress och känslor har starka effekter på kognitiva processer.

Några av de tillvägagångssätt som Hardiman presenterar för att pedagogerna ska kunna skapa en positiv emotionell miljö är att 1) skapa personliga kopplingar till eleverna och hjälp dem skapa positiva relationer mellan sig. 2) Var tydlig med vilka krav och förväntningar som finns, samt 3) Använd humor för att reducera stress.

Steg två är att skapa den fysiska miljön för lärande. Här menar Hardiman att det är viktigt med förnyelse. Dels när det kommer till hur klassrummet ser ut eller var eleverna sitter, men också när det kommer till hur undervisningsmaterialet presenteras. Som jag tog upp i teorin kring hur olika människor lär sig återspeglas detta här genom att använda olika ljud, taktila eller visuella stimuli för att introducera kursmaterial.

Hardiman poängterar också vikten av att begränsa teknologin i klassrummet, om det så är datorer, hur material presenteras eller till och med möjligheten att anteckna. Detta för att istället kunna fokusera mer helhjärtat på att lyssna eller delta i diskussioner.

Steg tre behandlar hur inläringserfarenheterna ska designas. Det betyder alltså att praktikern i förväg ska gå över kursmaterialet och se över vilka metoder som ska användas i varje steg, hur de förhåller sig till, och kompletterar varandra. Hardiman menar att det här är viktigt att se till större helheter och mönster. Hon presenterar olika sätt att göra detta, allt ifrån att först identifiera och presentera de stora kunskapsområdena för att sedan presentera hur de knyts ihop. Detta kan sedan separeras genom att olika områden presenteras med hjälp av olika inläringssätt, se steg två.

Efter att kursmaterialet designats ska praktikern ta fram olika sätt för hur eleverna ska använda sig av, och reproducera den kunskap som har inhämtats. Det kan dels vara skrivna prov, men också abstrakta problem, eller andra metoder som tvingar fram reflektion och ämnesöverskridande lösningar. Hon tar även upp att det kan vara viktigt att inkludera praktiska eller estetiska/artistiska examinations-, eller reflektionssätt, som teater, bild eller musik.

Hardiman lägger också betoning på att eleverna ska uppmuntras till att använda sig av sina kunskaper utanför klassrummet, och då inte bara genom att läsa, eller läsa om, kurslitteraturen. Förslag på sådana sätt kan vara onlinetester som ger omedelbar feedback. Steg fyra handlar alltså om hur praktikern bäst skapar moment som leder till stark minnesbildning.

Nästa steg, nummer fem, i listan är undervisning och inläring för långsiktig, kreativ och innovativ applicering av kunskap. Det handlar alltså om att praktikern ska ta fram övningar och examinationer som inte bygger på etablerade lösningar, utan kan inkludera att presentera materialet och sedan låta eleverna själva designa sina experiment och examinationer. Det kan också vara så att istället för att presentera information om hur saker, koncept eller teorier hänger ihop ge eleverna material att själva, fysiskt, bygga upp modeller för hur de hänger ihop.

Det sista steget handlar om återkoppling, dels direkt vid examination, men också sådan som, given vid rätt ställe under examinationsprocesser, kan hjälpa eleverna att själva

komma fram till lösningar på problemen. Hardiman menar att återkoppling ska ske så snart som möjligt och dessutom innehålla ledtrådar eller informationselement som kan hjälpa eleverna att själva hitta rätt lösningar. Även i detta steg är det viktigt variation, så att eleverna dels får feedback på olika sätt beroende på vilken metod för inläring som användes, men också variationer på feedback där inlärningsmetoderna var likadana.

Hardiman menar att med detta förhållningssätt får praktiker en helhetslösning för neuropedagogisk utbildning i skolan.

I sin bok *Neuropedagogik - om komplicerat lärande* (2006) skriver Adler och Adler om hur neuropedagogiken kan användas som ett stöd för de elever som upplever problem med den etablerade undervisningen. Det är alltså för Adler & Adler snarast så att neuropedagogiken ska ses som ett komplement till annan undervisning, då de anser den mer resurskrävande och komplex (ibid., 18f). Den främsta anledningen till att neuropedagogiken är viktig vid olika typer av dysfunktioner är för att det ”ofta är svårt att förstå vad som är grunden till elevens problem.” (ibid., 11) och att det därför är lätt att de försök till hjälp som görs blir missriktade eller ineffektiva.

Att just neuropedagogiken kan hjälpa med detta baserar de på fem aspekter. Först och främst så är det viktigt att fokusera på minne, vilket i sin tur baserar sig på affekt, såsom glädje och intresse. Minnet kan också hjälpas av att använda flera olika sinnen i lärandet, såsom praktiska handlingar eller genom syn och hörsel. När eleven väl lär sig minnas får det lättare med igenkänning, då hjärnan inte behöver spendera lika mycket tid på att skapa helt nya utrymmen, utan istället kan bygga på gamla strukturer. Den sista aspekten är uppmärksamhet, vilket också påverkas av intresse, koncentration och uthållighet.

Många utav dessa tankar känner vi igen från Hardiman (2012). Men det som skiljer sig, är som sagt att Adler och Adler (2006) främst anser neuropedagogiken vara ett verktyg vid olika typer av inläringssvårigheter. Det gör också att de har vissa andra tillvägagångssätt när det kommer till hur praktikerns arbete ska utformas. Här följer därför ett upplägg utifrån det som tidigare presenterats. Det ska sägas att inte heller detta är vattentäta skott utan beroende på vilka inläringssvårigheter som existerar behöver olika metoder användas i olika utsträckning.

Adler och Adler har delat upp sina olika stödmeter utifrån tre stora inläringssvårigheter: *Dyslexi*, *dyskalkyli* och *dyspraxi och dysgrafi*. De har vidare delat varje del i dessa tre olika fält i fem olika delar, som nämnts tidigare: Minne, sinnen, affekt, igenkänning och uppmärksamhet. Eftersom deras bok ger väldigt specifika strategier vid dessa inläringssvårigheter, men inte behandlar dem som mer övergripande neuropedagogiska praktiker, har jag valt att plocka återkommande och utstickande teman i dessa olika förhållningssätt.

Till att börja med lägger de mycket tid på att gå igenom igenkänning. Genom att skapa forum för eleven att ha kunskap som de sedan kan bygga vidare begrepp och kunskaper på så underlättar de inläringen. Det kan handla om att presentera nytt material i liknande form som redan etablerad kunskap, eller att gå tillbaka till mer grundläggande kunskaper och hitta nya sätt att presentera den på, exempelvis genom att aktivera nya sinnen. Genom att på så sätt uniformera kunskap får eleven lättare att ta till sig av ny kunskap, men även att minnas den.

De beskriver även vikten av att ta sig tid för nya och gamla koncept. Det som Hardiman (2012) beskrev som reflektion och reproduktion av kunskap. Denna tid, menar Adler och Adler (2006) bygger till stor del på planering i arbetet samt anpassningar efter koncentrationsmöjligheter.

Medan de metoderna som nämns ovan har fått popularitet på sina platser, så finns det förespråkare för neuropedagogiken som inkluderar andra typer av pedagogiska tillvägagångssätt som neuropedagogiska. Bland annat nämns problembaserat lärande, aktivitetspedagogik och freinetpedagogik (Maltén, 2002) som exempel för denna inriktning, även om de utvecklades decennier före hjärnforskningen rimligen kunde sägas vara utgångspunkten för dem.

Vad betyder då det att andra pedagogiska metoder sägs ha en neuropedagogisk bas, eller neuropedagogiska element? Ja, det som alla analyserade texter gemensamt lägger fram är att det är en vilja att utnyttja hela hjärnans kapacitet genom mångfacetterade sinnesintryck. Jag kommer inte att gå in på hur dessa tre nya pedagogiska metoder arbetar, men däremot kommer jag att utveckla det som bör ses som neuropedagogikens kärna, för att sedan göra en återknytning till detta.

### ***Neuropedagogikkonceptets nuvarande begränsningar***

Den kritik som jag vill framföra mot alla de metoder som beskrivits hittills som kallar sig neuropedagogiska eller hjärnbaserade, är att de, precis som andra pedagogiska metoder, inte direkt inverkar på hjärnans fysiologiska aspekter. Förvisso är det så att de påverkar hjärnans fysiologi, eftersom vi definierar inläring som det, men alla neurofysiologiska förändringar som kommer av ovan beskrivna metoder kommer även ske vid andra metoder som inte kallar sig neuropedagogiska, däribland projektmetoden eller problembaserat lärande. Det som är det stora problemet är just vad metoderna inriktar sig på.

Om vi vet att neural tillväxt och beskärning sker på beställning av olika neurotransmittorer, så skulle ett faktiskt neuropedagogiskt förhållningssätt inrikta sig på att ändra neurokemiska ämnen och beståndsdelar. Ett av de stora problemen med att försöka påverka de kemikalier som finns i hjärnan, är blodhjärnbarriären, som skyddar hjärnan mot det som finns i blodet som den inte behöver (Wahlund, Nilsson & Wallin, 2011, 136). För att *direkt* kunna påverka hjärnans kemiska balans behöver vi bli bättre på att kontrollera och påverka vilka neurotransmittorer som utsöndras, samt när och var. Med andra ord behöver vi kunna penetrera blodhjärnbarriären. Endast med hjälp av sådana verktyg kommer vi att kunna tala om en faktisk neuropedagogik.

Det som den neuropedagogik som beskrivits här gör, är att *indirekt* påverka hjärnans olika signalsubstanser genom att stimulera olika sinnen, i olika hög grad och på olika sätt, i olika kombinationer. Detta ska alltså inte ses som en kritik mot huruvida de metoder som presenterats i denna uppsats faktiskt fungerar eller inte, utan snarare en semantisk sådan. Varför ska det kallas neuropedagogik när det inte är en pedagogik som riktar sig direkt mot hjärnan, utan arbetar genom indirekta metoder.

Att ha detta synsätt förändrar inte självklart förhållandet mellan pedagog, elev, miljö och ämne. Som jag skrev ovan så kan vi se hur olika typer av mångfacetterat lärande, i dynamiska miljöer, stödjer elevernas lärande. Detta har varit en etablerad pedagogisk inriktning sedan tidigt 1900-tal. Med andra ord är dessa metoder, som nu saluförs som hjärnbaserat lärande, eller neuropedagogiska, bara ytterligare ett steg längs samma väg,

även om ny kunskap har gjort det möjligt att mer effektivt visa det som tidigare bara spekulerats kring.

Om vi ser bortom denna semantiska problematik och faktiskt undersöker genomförbarheten i att införa neuropedagogik enligt Adler och Adler eller Hardiman i skolan, så finns det några problem även där. Först och främst finns tröghetsproblemet. Med det menar jag att skolan är en seg värld som tar tid att förändra. Om en ny pedagogisk metod ska införas behöver först en ny lärarutbildning utformas. Sedan behöver lärare utbildas, både nya och yrkesaktiva. Samtidigt, eller kanske snarare efter hand, så behöver skolorna anpassas till de fysiska krav som ställs. När detta väl gjorts, efter att stora mängder resurser lagts ner, och ännu mer tid, så kommer forskningen på just hjärnan att ha hunnit ytterligare ett antal steg framåt, vilket kommer göra metoden, om inte föråldrad, så åtminstone lämna den med vissa brister. I bästa fall är detta brister som går att ta sig runt, men i värsta fall är det en återvändsgränd. Det ska sägas här att detta är sant för alla större förändringar i skolan, och inte en anledning till att låta bli, men det är en anledning till att vänta tills större och mer definitiva forskningsframsteg gjorts. För, och detta är det andra problemet med att införa neuropedagogiken i skolan idag, precis som Adler och Adler (2006) skriver ovan, så återfinns många av de elementen som de tar upp i samma pedagogik som Dewey och Kilpatrick m.fl. skrivit om.

### ***Sammanfattning***

Det finns många olika sätt att se på neuropedagogiken, och flera olika metoder för hur den ska appliceras. De två metoderna som främst presenterats här gör lite olika anspråk på var de borde finnas i skolstrukturen, men inte nödvändigtvis vad de kan åstadkomma.

Medan hjärnbaserat lärande presenteras som en helhetslösning som ska implementeras i hela skolsystemet, anser Adler och Adler (2006) snarare att det ska användas som ett verktyg för att stödja olika kategorier elever med olika typer av diagnostiserade dysfunktioner, så att de mål och krav som satts upp ska kunna mötas i skolan. Båda har sina fördelar och nackdelar, men om vi ser till genomförbarhet så är Adlers och Adlers metod något som skulle kunna introduceras mer eller mindre omgående i skolan, medan Hardimans hjärnbaserade lärande skulle behöva större förändringar, men inte så stora att de är självklara.

Det ska också påpekas att ett stort problem som finns i hela denna uppsats är terminologin, och framförallt just begreppet neuropedagogik.

### 3. Avslutande reflektion

När det kommer till genomförandet av uppsatsen, dess trovärdighet och hur komplett den litteraturgranskning som gjorts bör ses är svårt för mig att säga. Jag har försökt att hela tiden samla in nytt material, och anpassa mig efter det som hittats. Ett av de stora problemen som finns med uppsatsen som helhet är den begreppsliga snårighet som uppstod mot slutet. Jag vill dock hävda att den semantiska frågan är viktig för uppsatsens trovärdighet och forskningsområdet i stort, då det är lätt att begrepp och idéer blandas ihop om de inte reds ut i tid. Det är förvisso inte syftet med denna uppsats att göra anspråk på att döpa om neuropedagogik, men det kan vara bra för framtida forskning, eller pedagogiskt arbete, att se över vilka begrepp som används till vad.

Då frågeställningarna har besvarats i förra kapitlet kommer detta kapitel att bli en kortare reflektion kring hela ämnet neuropedagogik, dess påverkan, svagheter och styrkor, men också ett kort resonemang kring dess varande eller icke-varande. Det är enkelt att se resultatet stå för sig, men det finns fortfarande några frågetecken som behöver lösas, eller åtminstone uppmärksammas.

Jag kommer börja med att diskutera den problematik som begreppet neuropedagogik som sådant för med sig, för att sedan resonera kring huruvida den borde erkännas som en egen pedagogisk metod eller inte. Efter det kommer jag att ta fram lite tankar om hur en skulle kunna gå vidare med ämnet, inklusive framtida frågeställningar och avslutar sedan med en sammanfattande reflektion över uppsatsen som helhet.

Som jag har kommenterat ovan så är det stora problemet för neuropedagogik, just begreppet neuropedagogik. Det finns alltså en stor semantisk diskussion som jag anser behöver hållas och utvecklas.

När vi pratar om neurofysiologi så pratar vi om hjärnans fysiska funktioner och anatomiska uppbyggnad. När vi pratar om neuropsykologi så handlar det om fysiska problem eller strukturer i hjärnan som tar vissa specifika beteendemässiga uttryck. Men när vi pratar om neuropedagogik, så är det istället anpassning av beteende för att skapa förändringar i hjärnan.

Enligt mig så hade det här varit mycket mer enhetligt att låta neuropedagogiken stå för metoder som direkt anpassar hjärnan för att skapa långvariga förändringar. Det vill säga, skapa möjligheter antingen med hjälp av biokemiska tillsatser, eller andra processer som ger kontroll över hjärnans egna kemiska konstitution. Helt enkelt hade ett namnbyte kunnat vara aktuellt.

Namn som skulle vara mer passande skulle kunna inkludera sensorisk pedagogik, eller sinnespedagogik, eftersom det är just fokuset på att aktivera många olika sinnen, i olika kombinationer som ligger till grund för större delen av den pedagogiska praktiken.

De medicinska framsteg som görs kontinuerligt, inte bara ur pedagogiskt perspektiv utan också ur sjukdomsförebyggande eller rehabiliterande perspektiv. Många av de mätmetoder och teorier som uppkommit härstammar just från neurodegenerativa sjukdomar såsom demens, amyotrofisk lateralskleros (ALS), Parkinsons och Huntingtons (Andersson & Solders, 1996). Det är också här som neuropedagogik skulle kunna göra väldigt stor nytta. Om, eller kanske snarare när, vi lyckas bota sådana sjukdomar så behöver vi metoder för att kunna återskapa neurala nätverk och kopplingar.

Om vi låter begränsa oss till den neuropedagogik som Adler och Adler, Maltén och Hardiman beskriver istället, så kan vi väl där säga att den typen av pedagogisk metod absolut är intressant och givande, men kan vara svår att implementera i dagens skola. Att använda sig av dessa tankegångar när det kommer till dysfunktioner däremot, är något som definitivt bör utvecklas mer, tills mer exakta mätmetoder, diagnoser och behandlingar hinner komma på plats.

Det som genomgående presenteras som en av tyngdpunkterna i de metoder som presenterats är just hur pedagoger och andra praktiker ska arbeta med det fysiska och psykiska klimatet i lärandesituationen. Att ha det som en utgångspunkt i planerandet av kursplaner och skolans utformning i stort är viktigt, både för eleverna och för lärarna. Även återkopplingen, och tidsaspekten av densamma är något som är centralt, och som kan anses vara en av styrkorna. Att hela tiden arbeta med uppföljning, anpassning och utveckling är något som utmärker långsiktigt hållbara metoder, var utgångspunkten än skulle vara.

Några av de svagheter som existerar är, förutom det självklara hotet om att överdriva de positiva aspekterna hos en ny, lovande pedagogik, tidskraven. Eftersom den dels kräver mer planering, eftersom den vill utgå ifrån de förutsättningar som finns, och dels kräver mer och oftare reflektion, kan det vara svårt att implementera metoden i den svenska skolan. Detta gäller inte specialundervisning för elever med dysfunktioner.

Utifrån det jag redan skrivit skulle jag absolut säga att det finns en plats för neuropedagogiken som den ser ut idag, men också att det finns potential för större inflytande i framtiden, i takt med framsteg inom medicinsk och pedagogisk forskning.

Den plats där neuropedagogiken verkligen kan hitta sin nisch dock, är i särskolan. Som Adler och Adler skriver (2006) så är det fortfarande mycket vi inte vet när det kommer till diagnosticering och behandling av olika dysfunktioner i skolan. Här kan då ovan nämnda metoder vara extra viktiga för att hjälpa till med att fånga upp de elever som har svårdefinierade problem med inlärning.

En frågeställning som jag vill ta upp och gärna ser granskad framöver är den semantiska frågan när det kommer till begreppet neuropedagogik. För precis som Kilpatrick ifrågasatte namnet *the project method* (1918) så ifrågasätter jag begreppet neuropedagogik som det ser ut idag. Vilka följder kan det ha för metoden som sådan, och i förlängningen forskningsområdet som helhet, att begreppet är som det är? Påverkar det ens?

Om vi istället låter begreppet hjärnbaserat lärande (eller *brain-targeted teaching*) stå för hela metodiken, så kan ju det vara mer korrekt, då det är hjärnans lärande och utveckling som står i fokus, genom att kombinera och variera vilka sinnen som aktiveras hos eleven, samt hur kunskapen återkallas. Det ska ju också sägas att mycket fokus, både för Adler och Adler, och Hardiman, ligger på att skapa mentala och fysiska klimat som hjärnan trivs i. Det tas alltså väldigt mycket hänsyn till det vi idag känner till om hur hjärnan tar in information, och vad som kan hämma eller främja den processen.

Jag vill också se mer av det som händer på den medicinska fronten, både de tekniska framstegen och kunskapsutvecklingen. Kommer vi i framtiden enkelt att kunna manipulera våra cerebrospinala vätska för att hämma eller främja neuronernas utveckling? Hur mycket mer exakta och noninversiva kommer vi bli i våra undersökningsmetoder, och vilka följder får det? Detta är något som, precis som jag skrev ovan, har stor inverkan på rehabilitering från – men också förebyggande arbete mot – neurodegenerativa sjukdo-

mar. Medan vi idag står nästintill handfallna inför de utmaningar som olika typer av demenssjukdomar skapar, så kan vi se potential i att använda denna typ av sensorisk pedagogik för att förebygga allvarligare grader. Ju fler sinnen som aktiveras vid inläring av fakta eller förmågor, desto fler kopplingar kommer behöva förstöras innan de försvinner från patienterna.

Men det är ju också av intresse att se hur metoderna utvecklas i och med att idéerna från spridning och fler brukare. Ju fler som använder ett system, desto snabbare får vi tillräckligt med material för att kunna utvärdera metoden.

En sista avslutande reflektion jag skulle vilja lägga till i uppsatsen är den, som kanske känns aktuell att hålla redan i början, men jag har lagt den här eftersom den inte baserar sig på tidigare forskning, utan är ren diskussion, om hur pedagoger, neuropsykologer och neurofysiologer ska dela upp arbetet mellan sig i framtiden. Det är ju onekligen så att med de medicinska framsteg som gjorts, och görs, inverkar på hur vi ser på lärandet. Det kan då vara lätt att genom detta tro att pedagogiken till slut kommer att försvinna till fördel för neurovetenskaperna. Men här vill jag trots allt slå ett slag för pedagogikens kvarlevnad. Vi kan jämföra det, som gjorts många gånger förr, med datorer. Om vi ser på hjärnan som en dator, där neuron och gliaceller representerar processor, grafikkort och ramminne, så är pedagogiken snarast de språk vi använder för att skriva programmen som kan köras på den metaforiska datorn. Bara för att vi direkt kan förändra prestandan i hårdvaran, behöver vi ändå kunna optimera den med mjukvaran. Både hårdvaruexperter och programmerare, eller i vårt fall, neurofysiologer och pedagoger, kommer behövas i samklang för att skapa det bästa vi kan skapa. Detta är bara ett nytt steg i det pedagogiska forskningsområdets existens.

Jag skulle vilja avrunda den här uppsatsen med att observera hur otroligt intressant det är med denna typ av teoretiska pedagogiska områden. För det är ju inte långt bort att dra paralleller till sådant som händer i popkultur som science-fiction. Exempelvis skulle det ju potentiellt kunna vara så att vi i framtiden kan ladda in kunskap direkt i hjärnan genom att trigga signalsubstanser och sinnesintryck i rätt kombination som något ur *The Matrix* (Pope et. al., 1999). Men det är inget som jag vill spekulera allt för mycket om i denna uppsats.

## Referenser

- Adler, B. & Adler, H. (2006). *Neuropedagogik: om komplicerat lärande*. (2., [rev.] uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Andersson, T. & Solders, G. (1996). *Neurofysiologi*. (1. uppl.) Stockholm: Liber.
- Bergström, M. (1996). *Barnet - den sista slaven*. (Ny, rev. utg.) Stockholm: Wahlström & Widstrand.
- Denscombe, M. (2009). *Forskningshandboken: för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. (2. uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Illeris, K. (2015). *Lärande*. (3., [uppdaterade] uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Hardiman M. (2012). *Informing pedagogy through the brain-targeted teaching model*. J. Microbiol. Biol. Educ. 13(1):11-16
- Hill, M., Cromartie, J. & McGinnis, J. (2016). *Applying neuroplasticity to educating agile-thinking managers*. The International Journal of Management Education. 14(1):39-49
- Holt, N. (2015). *Psychology: the science of mind and behaviour*. (3., revised and updated ed.) Maidenhead: McGraw-Hill Education.
- Huang, G. T. (2003). MIND-MACHINE MERGER. *Technology Review*, 106(4), 39
- Kilpatrick, W. H. (1918). *The project method*. Teachers College Record, 19, 319-335.
- Knopf, J. (2006). Doing a Literature Review. *PS: Political Science & Politics*, 39(1), 127-132. doi:10.1017/S1049096506060264
- Maltén, A. (2002). *Hjärnan och pedagogiken - ett samspel*. Lund: Studentlitteratur.
- Olson, L. & Josephson, A. (red.) (2012). *Hjärnan*. (2., rev. utg.) Solna: Karolinska Institutet University Press.
- Pope, B., Reeves, K., Fishburne, L., Moss, C., Weaving, H., & Pantoliano, J. (Writers), & Wachowski, L., & Wachowski, A. (Directors). (1999). *Matrix* [Motion Picture]. United States: Warner Bros.
- Richardson, G. (2004). *Svensk utbildningshistoria: skola och samhälle förr och nu*. (7., rev. uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Svensson, L. (2009). *Introduktion till pedagogik*. Stockholm: Norstedts akademiska förlag.
- Wahlund, L., Nilsson, C. & Wallin, A. (red.) (2011). *Kognitiv medicin*. (1. uppl.) Stockholm: Norstedt.





**LUNDS UNIVERSITET**  
**Sociologiska institutionen**  
**Avdelningen för pedagogik**  
**Box 114, 221 00 LUND**  
**[WWW.soc.lu.se](http://WWW.soc.lu.se)**

